

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-123526

(43)公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/1337
1/1343

識別記号

5 0 5

F I

G 0 2 F 1/1337
1/1343

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平8-282240

(22)出願日 平成 8 年(1996)10月24日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 田沼 清治

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 笹林 貴

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 岡本 啓三

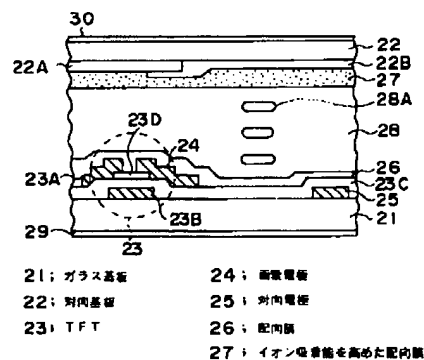
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示パネル

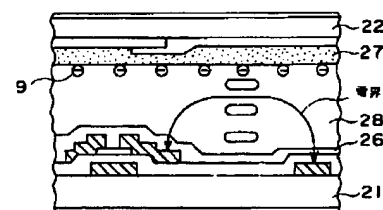
(57)【要約】

【課題】 画素電極と対向電極とを同一基板上に設けたIPS型の液晶表示パネルにおいて、長時間使用しても表示むらや焼きつきを防止する。

【解決手段】 相互に対向して配設されたガラス基板21及び対向基板22と、両基板間に封入された液晶28からなる液晶層と、ガラス基板21の液晶層側に設けられて液晶分子28Aの配列状態を画素毎に制御する画素電極24及び対向電極25と、両電極24、25を被覆するとともに、液晶分子28Aの配向方向を決める配向膜26と、対向基板22の液晶層側に設けられて液晶分子28Aの配向方向を決める配向膜27とを備え、配向膜27は配向膜26に比べてイオン吸着能が高い。



(A)



(B)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 相互に対向して配設された第1及び第2の透明基板と、

前記第1及び第2の透明基板間に封入された液晶からなる液晶層と、

前記第1の透明基板の液晶層側に設けられて液晶分子の配列状態を画素毎に制御する第1及び第2の電極と、

前記第1及び第2の電極を被覆するとともに前記液晶分子の配向方向を決める第1の配向膜と、

前記第2の透明基板の液晶層側に設けられて液晶分子の配向方向を決める第2の配向膜とを備え、

前記第2の配向膜は、前記第1の配向膜に比べてイオン吸着能が高いことを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項2】 相互に対向して配設された第1及び第2の透明基板と、

前記第1及び第2の透明基板間に封入された液晶からなる液晶層と、

前記第1の透明基板の液晶層側に設けられて液晶分子の配列状態を画素毎に制御する第1及び第2の電極と、

前記画素間に配設されて前記第1及び第2の電極間に電圧を供給する第1及び第2の配線と、

前記第1及び第2の電極並びに前記第1及び第2の配線を被覆するとともに前記液晶分子の配向方向を決める第1の配向膜と、

前記第2の透明基板の液晶層側に前記第1及び第2の配線の少なくとも一方に対向して設けられた第3の電極と、

前記第3の電極を覆うとともに前記液晶分子の配向方向を決める第2の配向膜とを備えることを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項3】 前記第3の電極には前記液晶中の不純物イオンに対応した極性の直流電圧が印加されること特徴とする請求項2に記載の液晶表示パネル。

【請求項4】 前記第2の配向膜は、前記第1の配向膜に比べてイオン吸着能が高いことを特徴とする請求項2又は請求項3に記載の液晶表示パネル。

【請求項5】 前記第2の配向膜は、全面に紫外線が照射された有機膜から成ることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3及び請求項4のいずれか1項に記載の液晶表示パネル。

【発明の詳細な説明】
【0001】
【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示パネルに関するものであり、更に詳しく言えば、液晶分子の配列状態を画素毎に制御する電極を同一基板上に設けたIPS(In-Plane Switching)型の液晶表示パネルに関するものである。

【0002】

【0003】

【0004】
【従来の技術】液晶表示パネルは薄くて軽量であり、低電圧で駆動できるので消費電力が少ないため、各種電子

機器に使用されている。アクティブマトリクス方式の液晶表示パネルは、TFT(Thin Film Transistor)等の能動素子が画素毎に設けられて構成されている。このような表示パネルは、表示品質の点でもCRT(Cathode Ray Tube)に匹敵するほど優れており、例えば、携帯テレビやパーソナルコンピュータ等のディスプレイに使用されている。

【0003】一般的なアクティブマトリクス方式の液晶表示パネルでは、TFT及び画素電極を形成したガラス基板と、対向電極を形成したガラス基板とにより、液晶を挟んだ構造を有している。しかしながら、このような液晶表示パネルは、CRTに比べて視角特性が悪く、画面を見る角度によってコントラストが変化してしまうという問題がある。この問題を改善するために様々な試みが行われているが、CRT並の視角特性を実現するのは難しい。

【0004】このような問題を解決すべく、最近、IPS型の液晶表示パネルが検討されている。このタイプのパネルでは、液晶分子の配列状態を画素毎に制御するための2つの電極を同一基板上に設け、液晶分子に対して横方向から電界を加えるようにする。このような電界が加わっているとき、液晶分子は常に基板に対して平行な状態で配向方向が変わるため、従来に比べて視角特性が格段に改善される。

【0005】図8(A)は、従来例に係るIPS型の液晶表示パネルの構成を示す断面図である(Proceedings of the 15th International Display Research Conference (Asia display '95), p707)。図8

(A)において、ガラス基板1は、対向基板2に対向して配置され、基板1、2間に液晶8が封入されている。ガラス基板1の上面側には、一定の間隔を保ってゲートバスライン3B及びこのライン3Bと平行するように対向電極5が設けられている。対向電極5は棒型を成している。ガラス基板1上にはゲートバスライン3B及び対向電極5を覆うようにして透明の絶縁膜3Cが形成されている。そして、ゲートバスライン3Bを覆う絶縁膜3C上には選択的にシリコン層3Dが設けられている。絶縁膜3Cの内、ゲートバスライン3Bとシリコン層3Dとの間がゲート絶縁膜を構成している。

【0006】シリコン層3Dから引き出されたドレインは、ゲートバスライン3Bと直交するデータバスライン3Aに接続されている。シリコン層3Dから引き出されたソースは、棒型の対向電極5を二分するように配置された画素電極4に接続されている。これらのガラス基板1上のゲートバスライン3B及びシリコン層3DからTFT3が構成されている。TFT3は、画素電極4と対向電極5との間に書き込み電圧を印加するものである。画素電極4及び対向電極5は、液晶分子8Aの配列状態を画素毎に制御するものである。

【0007】また、ガラス基板1上には、これらのTFT

T3、データバスライン3A、ゲートバスライン3B、画素電極4及び対向電極5を覆うようにして配向膜6が形成されており、ガラス基板1の下面側には偏光板1Aが設けられている。一方、対向基板2はガラス基板から成り、その下面側には、遮光板（ブラックマトリクス）2Aとカラーフィルタ2Bが設けられている。遮光板2Aはマトリクス状に配置された金属から成り、1画素を画定している。カラーフィルタ2Bは、1画素毎に赤（R）、青（R）又は緑（G）のいずれかの色を有している。対向基板2の下面側には、これらの遮光板2A及びカラーフィルタ2Bを覆うようにして配向膜7が形成されている。なお、対向基板2の上面側には偏光板2Cが設けられている。

【0008】配向膜6、7は、ポリイミドにより形成されており、その表面は、ラビング処理が施されている。この処理は、レーヨン等の布を付着したロールで表面を擦ることにより行われている。液晶分子8Aは、配向膜6、7のラビング方向に沿って配向する性質を有している。TN（Twisted Nematic）型の液晶表示パネルでは、2つの配向膜6、7は、上から見て、それらのラビング方向が直交するように配置されている。

【0009】このようなIPS型の液晶表示パネルでは、データバスライン3Aに書き込み電圧を供給し、ゲートバスライン3Bを活性化してTFT3をオンさせると、画素電極4と対向電極5との間に書き込み電圧が印加されるので、これら電極4、5間に電界が発生する。この電界により液晶分子8Aの内、基板1に近い液晶分子8Aは、基板1に対して平行な状態で配向方向を変える。この結果、光がパネルを通過し難くなる。電極4、5間の電圧を制御することにより、パネルの光透過率が変化する。このIPS型液晶表示パネルでは、液晶分子8Aが常に基板1、2と平行な状態で存在するため、画素電極4と対向電極5とをパネルの厚さ方向に配置した従来の液晶表示パネルに比べて、パネルを斜め方向から見てもコントラストが変化しにくく、視角特性が格段に改善できる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のIPS型液晶表示パネルでは、長時間使用すると表示むらや、焼きつきが発生したりすることがある。本発明は、かかる従来技術の課題に鑑み創作されたものであり、長時間使用しても、表示むらや焼きつきを防止することが可能となる液晶表示パネルの提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記した課題は、相互に対向して配設された第1及び第2の透明基板と、前記第1及び第2の透明基板間に封入された液晶からなる液晶層と、前記第1の透明基板の液晶層側に設けられて液晶分子の配列状態を画素毎に制御する第1及び第2の電極

と、前記第1及び第2の電極を被覆するとともに前記液晶分子の配向方向を決める第1の配向膜と、前記第2の透明基板の液晶層側に設けられて液晶分子の配向方向を決める第2の配向膜とを備え、前記第2の配向膜は、前記第1の配向膜に比べてイオン吸着能が高いことを特徴とする第1の液晶表示パネルによって解決する。

【0012】また、上記した課題は、相互に対向して配設された第1及び第2の透明基板と、前記第1及び第2の透明基板間に封入された液晶からなる液晶層と、前記第1の透明基板の液晶層側に設けられて液晶分子の配列状態を画素毎に制御する第1及び第2の電極と、前記画素間に配設されて前記第1及び第2の電極間に電圧を供給する第1及び第2の配線と、前記第1及び第2の電極並びに前記第1及び第2の配線を被覆するとともに前記液晶分子の配向方向を決める第1の配向膜と、前記第2の透明基板の液晶層側に前記第1及び第2の配線の少なくとも一方に対向して設けられた第3の電極と、前記第3の電極を覆うとともに前記液晶分子の配向方向を決める第2の配向膜とを備えることを特徴とする第2の液晶表示パネルによって解決する。

【0013】以下、本発明の作用について説明する。本願発明者等は、IPS型液晶表示パネルを長時間使用すると表示むら及び焼きつきが発生する原因について調べた。その結果、表示むら及び焼きつきは、液晶中の不純物イオンに起因するとの知見を得た。すなわち、シール材等から液晶中に混入した不純物イオンが画素電極又は対向電極に付着し、画素電極と対向電極との間の電界が乱れ、不純物イオンが付着した部分に電界が集中する。これにより、液晶表示パネルを長時間使用すると、焼きつきや表示むらが発生する。

【0014】そこで、本発明に係る第1の液晶表示パネルでは、液晶分子の配列状態を画素毎に制御する第1及び第2の電極を第1の透明基板側に設け、しかも、第2の透明基板に設けた第2の配向膜は、第1の配向膜に比べてイオン吸着能を高くしている。これについては、例えば、配向膜として、ポリイミド等の有機膜を第1及び第2の透明基板上に形成し、この膜をラビング処理した後、第2の透明基板上の有機膜に紫外線を照射する。これにより、第2の配向膜は活性化し、第1の配向膜に比べてイオン吸着能が高くなる。

【0015】このような処理が施された液晶表示パネルでは、第2の透明基板側の配向膜のイオン吸着能が高いため、液晶中の不純物イオンが第2の配向膜に吸着され、液晶中の不純物イオンが低減する。このため、第1の配向膜下の第1又は第2の電極では、不純物イオンが吸着され難くなる。従って、不純物イオンが電極に付着して部分的に電界が集中することを抑えることができるので、本発明に係る第1の液晶表示パネルを長時間使用しても、表示むらや焼きつきの発生を防止することができる。

【0016】本発明に係る第2の液晶表示パネルでは、第2の透明基板側に第3の電極を設け、この電極に例えば、書込み電圧に対して独立した電圧を印加する。これにより、液晶中の不純物イオンが、第3の電極によって生じる電界に導かれて、強制的に第3の電極に吸着され、液晶中の不純物イオンが低減される。従って、この第2の液晶表示パネルにおいても、表示むらや焼きつきの発生を防止することができる。

【0017】

【実施の形態】次に、図を参照しながら本発明の実施の形態について説明をする。

(1) 第1の実施の形態

図1(A)は、本発明の第1の実施の形態に係るIPS型液晶表示パネルの断面図を示している。図1(A)において、ガラス基板(第1の透明基板)21は、対向基板(第2の透明基板)22と相互に対向して配置されている。そして、基板21、22間には液晶28が封入されている。ガラス基板21の上面側(液晶層側)には、一定の間隔を保ってゲートバスライン(第2の配線)23B及びこのライン23Bと平行するように対向電極(第2の電極)25が設けられている。対向電極25は、1画素領域を画定する枠型を成している。ガラス基板21上には、ゲートバスライン23B及び対向電極25を覆うようにして透明の絶縁膜23Cが形成されている。そして、ゲートバスライン23Bを覆う絶縁膜23C上には、選択的にシリコン層23Dが設けられている。シリコン層23DはTFT23のチャネル領域を成し、絶縁膜23Cの内、ゲートバスライン23Bとシリコン層23Dとの間がゲート絶縁膜を構成している。

【0018】シリコン層23Dから引き出されたドレインは、ゲートバスライン23Bと直交するデータバスライン(第1の配線)23Aに接続されている。シリコン層23Dから引き出されたソースは、枠型の対向電極25を二分するように配置された画素電極(第1の電極)24に接続されている。TFT23は、これらのガラス基板21上のゲートバスライン23B及びシリコン層23Dから構成されている。TFT23は、画素電極24と対向電極25との間に書込み電圧を印加するものである。画素電極24及び対向電極25は、液晶分子28Aの配列状態を画素毎に制御するものである。

【0019】ガラス基板21上には、これらのTFT23、データバスライン23A、ゲートバスライン23B、画素電極24及び対向電極25を覆うようにして配向膜(第1の配向膜)26が形成されており、ガラス基板21の下面側には偏光板29が設けられている。また、対向基板22はガラス基板から成り、その下面側(液晶層側)には、遮光板(ブラックマトリクス)22Aとカラーフィルタ22Bが設けられている。遮光板22Aはマトリクス状に配置された金属から成り、1画素を画定している。カラーフィルタ22Bは、1画素毎に赤(R)、青

(R)又は緑(G)のいずれかの色を有している。対向基板22の下面側には、これらの遮光板22A及びカラーフィルタ22Bを覆うようにして配向膜(第2の配向膜)27が形成されている。なお、対向基板22の上面側には偏光板30が設けられている。

【0020】配向膜26、27は、ポリイミドにより形成されており、その表面はラビング処理が施されている。そして、配向膜27は、配向膜26に比べてイオン吸着能が高くなるような処理を施している。この処理は、例えば、ポリイミド等の有機樹脂膜を対向基板22上に形成し、この膜をラビング処理した後、その全面に紫外線を照射することにより行う。これにより、配向膜27は活性化してイオン吸着能が高くなる。

【0021】なお、本願において、イオン吸着能とは、液晶中の不純物イオンを吸着する能力をいう。イオン吸着能は、例えば、配向膜(ポリイミド)に覆われた電極に一定時間、直流電圧を印加し、電圧を取り去った後、その配向膜にどの程度のDC成分が残留しているかを調べる。これにより、イオン吸着能の大小を評価することができる。

【0022】このように本発明の第1の実施の形態に係るIPS型液晶表示パネルでは、液晶分子28Aの配列状態を画素毎に制御する画素電極24及び対向電極25がガラス基板21側に設けられ、しかも、対向基板22に設けた配向膜27が、ガラス基板21側の配向膜26に比べてイオン吸着能が高くなるような処理が施されている。

【0023】このような処理が施された液晶表示パネルでは、対向基板22に設けられた配向膜27のイオン吸着能が高いので、図1(B)に示すように液晶中の不純物による負イオンが配向膜27に吸着され、液晶中に不可否的に溶け込んだシール材等の不純物(例えば、COOH⁻)が低減する。このため、配向膜26下の画素電極24では、負イオンが吸着され難く、本発明に係る液晶表示パネルを長時間使用しても、表示むらや焼きつきが防止できる。

【0024】(実施例)図2(A)～(C)は、本発明の第1の実施の形態に係るパネルの製造工程図を示している。本実施例では、画素数640×480ドットのIPS型液晶表示パネルを作成した。まず、図2(A)に示すように、第1の透明基板21上にゲートバスライン23B及び対向電極25を形成し、これらを絶縁膜23Cで絶縁した。次に、ゲートバスライン23Bの上方に選択的にシリコン層23Dを形成した。その後、シリコン層23Dに接続するデータバスライン23A及び画素電極24を形成した。また、第2の透明基板22上には、遮光膜22A及びカラーフィルタ22Bを形成した。

【0025】次に、図2(B)に示すように、第1の透明基板21上及び第2の透明基板上にポリイミドを塗布した。ポリイミドは、例えば、200℃で30分間加熱

して配向膜とした。その後、ラビング処理を行った。ラビング処理されたポリイミドは配向膜26及び27Aとなった。次いで、図2(C)に示すように、ラビング処理の後の配向膜27Aの全面に、紫外線を約 1.5 J/cm^2 を照射した。紫外線の照射条件は、波長が 310 nm 程度で、照射時間が1分程度であり、紫外線の照射強度は、 $0.1\sim 10\text{ J/cm}^2$ の範囲が好ましい。この紫外線の照射により、配向膜27Aは、配向膜26に比べてイオン吸着能が高い配向膜27となった。その後、配向膜26が形成されたガラス基板21と、配向膜27が形成された対向基板22とを不図示のスペーサを挟んで重ね合せ、封止剤(シール材)を介してガラス基板21と対向基板22とを接合した。その後、液晶28を封入した。液晶28には、誘電率 $\epsilon = 8.9$ のものを使用した。

【0026】そして、本実施例と従来例とを比較するために、紫外線を照射した配向膜27を備えた液晶表示パネルと、紫外線を照射しない配向膜27Aを備えた液晶表示パネルを作成した。これら2つの液晶表示パネルを温度 50°C の雰囲気中、50時間、連続して評価用の固定パターン(複数の矩形パターンをマトリクス状に配置したもの)を表示した。その後、全面を均一な画面に切り換えたところ、従来例の液晶表示パネルでは、パターン境界部にしみ状の跡が見られ、焼きつきが発生した。これに対して、本実施例の液晶表示パネルでは、特に、表示むらや焼きつきが見られなかった。

【0027】なお、上述の例ではイオン吸着能が高い配向膜として、紫外線を照射したポリイミド膜を使用した。これに替えて、斜方蒸着法により作成した SiO からなる配向膜を使用してもよい。 60° 蒸着法では、被形成面の法線に対して SiO 膜を 60° 方向から蒸着して配向膜を形成する。 85° 蒸着法では、 SiO 膜を 85° 方向から蒸着して配向膜を形成する。

【0028】(2)第2の実施の形態

図3(A)は、本発明の第2の実施例に係る液晶表示パネルの構成を示す平面図である。図3(B)は、そのX-X線から見た構成を示す断面図である。この第2の実施の形態では、対向基板32の液晶層側に、液晶中の不純物イオンを捕獲するためのトラップ電極39を設けている。

【0029】すなわち、本実施形態に係る液晶表示パネルは、図3(A)において、ガラス基板(第1の透明基板)31上には、データバスライン(第1の配線)33Aとゲートバスライン(第2の配線)33Bとが直交して配置され、TFT33は、この両方のライン33A、33Bが交差する部分の近傍に設けられている。TFT33のドレインはデータバスライン33Aに接続され、そのソースは画素電極(第1の電極)34に接続されている。そのゲートは、ゲートバスライン33Bに接続されている。画素電極34は「H」状を成し、データバスライン33Aと

並行するように配置されている。対向電極(第2の電極)35は、両ライン33A、33Bが交差する部分から各々の辺に沿って設けられ、1画素領域を画定する四角形(枠形)を成している。その枠形は、画素電極34によって2つの領域に分けられている。なお、対向電極35の一辺はゲートバスライン33Bに並行して隣の画素の対向電極35に接続されている。

【0030】データバスライン33Aは、TFT33に接続されて書き込み電圧を供給するものであり、ゲートバスライン33Bは該TFT33のゲート電圧を供給するものである。TFT33は、画素電極34と対向電極35との間に、書き込み電圧を印加するものであり、画素電極34及び対向電極35は、液晶分子の配列状態を画素毎に制御するものである。

【0031】図3(B)において、ガラス基板31は、対向基板(第2に透明基板)32と対向して配置されている。このガラス基板31の上面側(液晶層側)には、一定の間隔を保ってゲートバスライン33B及びこのライン33Bと平行するように対向電極(第2の電極)35が設けられている。基板31上には、ゲートバスライン33B及び対向電極35を覆うようにして透明の絶縁膜33Cが形成されている。なお、ガラス基板31上には、データバスライン(不図示)、ゲートバスライン33B、画素電極34及び対向電極35を覆うようにして配向膜(第1の配向膜)36が形成されており、ガラス基板31の下面側には偏光板(不図示)が設けられている。

【0032】また、対向基板32はガラス基板から成り、その下面側(液晶層側)には、遮光板(ブラックマトリクス)32Aとカラーフィルタ32Bが設けられている。遮光板32A及びカラーフィルタ32Bは透明の絶縁膜32Cに覆われ、この絶縁膜32Cの下にトラップ電極(第3の電極)39が設けられている。トラップ電極39は、膜厚 2000 \AA 程度のITO膜(インジウムスズ酸化物膜)から成り、表示に影響しない部分に設けている。つまり、本実施形態では、トラップ電極39を遮光板32Aの下面側に設け、ゲートバスライン33Bに対向させている。また、トラップ電極39は、書き込み電圧に対して独立した電圧を印加する。電圧印加方法については、後述の図4において説明する。

【0033】遮光板32Aはマトリクス状に配置され、1画素を画定している。カラーフィルタ32Bは、1画素毎に赤(R)、青(B)又は緑(G)のいずれかの色を有している。トラップ電極39が設けられた絶縁膜32Cの下には、これらのトラップ電極39、遮光板32A及びカラーフィルタ32Bを覆うようにして配向膜37が形成されている。対向基板32の上面側には不図示の偏光板が設けられている。

【0034】配向膜36、37はポリイミドにより形成されており、その表面は、ラビング処理が施されている。液晶38は、ガラス基板31と対向基板32との間

に封入されている。図4(A)及び(B)は、トラップ電極への電圧印加方法を説明する図を示している。液晶中の不純物が主として負イオンとなる場合は、図4(A)に示すように、直流電源DCの+極をトラップ電極39に接続し、一極を接地線GNDに接続する。そして、この直流電源DCにより、ゲートバスライン33Bに印加される電圧よりも若干高い電圧をトラップ電極39に印加する。これにより、液晶中の負イオン9をトラップ電極39に導くことができる。ゲートバスライン33Bは、画素を選択するときのみ数十 μ 秒間だけ活性化され、その他の期間では一定電位に保たれている。

【0035】また、液晶中の不純物が主として正イオンとなる場合は、図4(B)に示すように、直流電源DCの一極をトラップ電極39に接続し、+極を接地線GNDに接続する。これにより、液晶中の正イオン10をトラップ電極39に導くことができる。このようにして、本発明の第2の実施の形態に係る液晶表示パネルによれば、液晶中の不純物イオンを捕獲するトラップ電極39を設け、このトラップ電極39に、書込み電圧に対して独立した電圧を印加している。

【0036】このトラップ電極39が生成する電界によって、不純物イオンが強制的に電極39に吸着され、液晶中の不純物イオンが低減するので、ガラス基板31に設けられた画素電極34には、不純物イオンが吸着され難くなる。従って、第1の実施の形態と同様に、液晶表示パネルを長時間使用しても、表示むらや焼きつきを防止することができる。

【0037】なお、パネル内の対向基板32に、正電圧を印加するトラップ電極39と負電圧を印加するトラップ電極39とを、1本置きに配置しても良い。この場合は、正の不純物イオン及び負の不純物イオンの両方をトラップ電極に吸着することができる。

(3) 第3の実施の形態

図5(A)は、本発明の第3の実施の形態に係る液晶表示パネルの構成を示す平面図である。図5(B)は、そのY-Y方向の構成を示す断面図である。第3の実施の形態では、データバスライン33Aに対向する位置に、トラップ電極49を設けている。

【0038】図5(A)において、液晶中の不純物イオンを捕獲するトラップ電極49は、ガラス基板31上のデータバスライン33Aと重なるように配置され、ゲートバスライン33Bと直交している。図5(B)の断面図で説明すると、トラップ電極49は、遮光板32Aの下面側

に設け、データバスライン33Aに対向させている。なお、トラップ電極49は、膜厚2000Å程度のITO膜から成る。トラップ電極49には、書込み電圧の平均値よりも小さな直流電圧を印加する。これは、ゲートバスライン33Bと異なり、データバスライン33Aがパルス幅の長い書込み電圧を供給するためである。要するにトラップ電極49とデータバスライン33Aとの電圧差によってイオントラップ用の電界が発生すれば良いのである。

【0039】このようなトラップ電極49を設けると、この電極49が発生する電界によって、液晶中の不純物イオンが強制的に電極49に吸着され、液晶中の不純物イオンが低減するので、ガラス基板31に設けられた画素電極34には、不純物イオンが吸着され難くなる。従って、第2の実施の形態と同様に、液晶表示パネルを長時間使用しても、表示むらや焼きつきを防止することができる。

【0040】(実施例)図6は、本発明の実施例に係る液晶表示パネルの構成を示す断面図である。本実施例は、本発明の第1及び第2の実施の形態に係る液晶表示パネルを組み合わせたものである。本実施例では、画素数640×480ドットのIPS型液晶表示パネルを作成した。

【0041】この液晶表示パネルでは、紫外線を照射した配向膜27により、イオン吸着能を高め、液晶38には $\Delta\epsilon=8.9$ のものを使用した。また、このパネルでは、トラップ電極39を、ゲートバスライン33Bに対向した位置に設けた。この電極39を、膜厚約2000ÅのITO膜により形成した。そして、本実施例と従来例とを比較するために、紫外線を照射した配向膜27を備えたトラップ電極付き液晶表示パネル(以下単に実施例1という)と、紫外線を照射しない配向膜27Aを備えたトラップ電極付きの液晶表示パネル(以下単に実施例2という)と、紫外線を照射しない配向膜27Aを備えた液晶表示パネル(以下単に従来例という)とを作成した。紫外線は、約1.0J/cm²を照射した。これら3つのパネルを温度50℃の雰囲気中、200時間、評価用の固定パターンを表示し、50時間毎に、全面を均一面面に切り換えたところ、次の表のような結果が得られた。

【0042】

【表1】

11

12

時間 (h)	50	100	200
実施例1	○	○	○
実施例2	○	○	△
従来例	×		

○：異常無し

△：ごく一部に不良

×：不良発生

【0043】なお、実施例1、2では、ゲートバスライン33Bを選択しない(オフ)ときは、-8Vの電圧を印加し、トラップ電極(ITO膜)39には、-7.8Vの電圧を印加した。従って、ゲートバスライン33Bとトラップ電極39との間には、0.2V程度の電圧差が生じた。この表1に示すように、実施例1の液晶表示パネルでは、特に、異常が見られなかった。これは、液晶中の負イオン(シール材等から溶出した COOH^-)が電極39にトラップされたことで、画素電極34に電界集中が防止でき、表示への影響が無くなったためと考えられる。これにより、液晶表示パネルの信頼性が向上した。

【0044】なお、実施例2の液晶表示パネルでは、200時間連続して同じパターンを表示した場合、ごく一部に不良が発生しただけであった。一方、従来例の液晶表示パネルでは、同じパターンを連続して50時間表示した場合に既に、パターン境界部にしみ状の跡が見られた。

(4) 第4の実施の形態

図7は、本発明の第4の実施の形態に係る液晶表示パネルの構成を示す断面図である。本実施形態では、第1及び第3の実施の形態に係る液晶表示パネルを組み合わせたものを示している。すなわち、配向膜37には紫外線が照射されており、イオン吸着能が高められている。また、このパネルは、第3の実施の形態の特徴となるトラップ電極49を、データバスライン33Aに対向した位置に設けている。この電極49は、膜厚約2000ÅのITO膜により形成している。

【0045】このようなトラップ電極付き液晶表示パネルでも、液晶中の不純物イオンが電極49にトラップされることで、第3の実施の形態と同様に、液晶表示パネルを長時間使用しても、表示むらや焼きつきを防止することができる。これにより、液晶表示パネルの信頼性が向上する。なお、各実施の形態では、トラップ電極39や49をITO膜により形成する場合について説明したが、遮光膜32Aを電圧印加可能な構造とし、遮光機能及びトラップ機能を遮光膜32Aに兼ねさせても良い。また、トラップ電極39や49は、ゲートバスライン33B*50

*に平行する部分の対向電極35に対向させて配置しても良い。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る第1の液晶表示パネルでは、液晶分子の配列状態を画素毎に制御する第1及び第2の電極が第1の透明基板に設けられ、しかも、第2の透明基板側の配向膜が、第1の透明基板側の配向膜に比べてイオン吸着能が高くされている。

【0047】このため、第2の透明基板側の配向膜が不純物イオンを吸着するので、液晶中の不純物イオンが低減する。従って、液晶中の不純物イオンによる表示むら及び焼きつきが防止できる。また、本発明に係る第2の液晶表示パネルでは、不純物イオンを捕獲する第3の電極を設け、この電極に、書込み電圧に対して独立した電圧を印加する。

【0048】このため、第3の電極によって生じる電界に導かれて、液晶中の不純物イオンが強制的にこの電極に吸着され、液晶中の不純物イオンが低減するようになる。従って、第1の液晶表示パネルと同様に、不純物イオンによる表示むらや焼きつきが防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るIPS型液晶表示パネルの構成図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係るパネルの製造工程図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態に係るIPS型液晶表示パネルの構成図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る直流電圧の印加方法の説明図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態に係るIPS型液晶表示パネルの構成図である。

【図6】本発明の実施例に係るIPS型液晶表示パネルの構成を示す断面図である。

【図7】本発明の第4の実施の形態に係るIPS型液晶表示パネルの構成を示す断面図である。

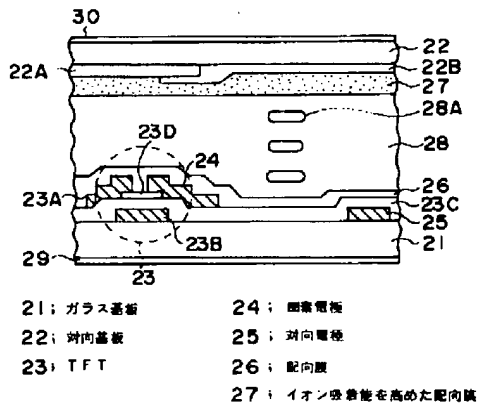
【図8】従来例に係るIPS型液晶表示パネルの構成図である。

13

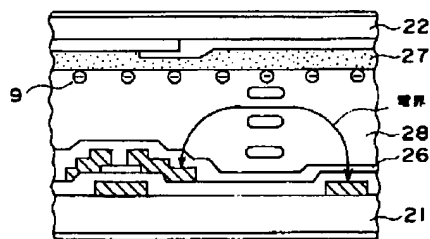
【符号の説明】

1, 21, 31…ガラス基板（第1の透明基板）、
 2, 22, 32…対向基板（第2の透明基板）、
 3, 23, 33…TFT、
 3A, 23A, 33A…データバスライン（第1の配線）、
 3B, 23B, 33B…ゲートバスライン（第2の配線）、
 4, 24, 34…画素電極（第1の電極）、
 5, 25, 35…対向電極（第2の電極）、
 6, 26, 36…配向膜（第1の配向膜）、
 7, 37…配向膜（第2の配向膜）、
 27…イオン吸着能を高めた配向膜、

【図1】

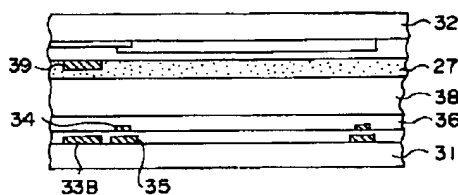


(A)



(B)

【図6】

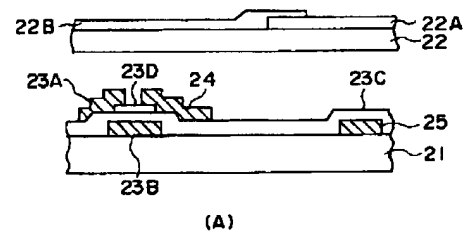


14

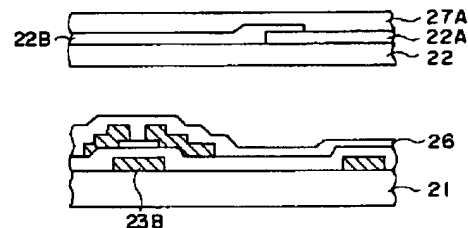
27A…紫外線を照射しない配向膜、
 8, 28, 38…液晶、
 8A, 28A, 38A…液晶分子、
 29, 30…偏光板、
 2A, 22A, 32A…遮光板、
 2B, 22B, 32B…カラーフィルタ、
 3C, 23C, 32C, 33C…透明の絶縁膜、
 3D, 23D…シリコン層、
 39, 49…トラップ電極（第3の電極）、
 10 DC…直流電源。

10 DC…直流電源。

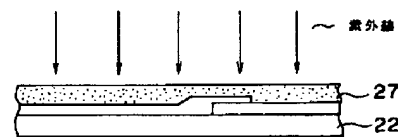
【図2】



(A)

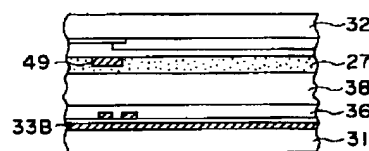


(B)

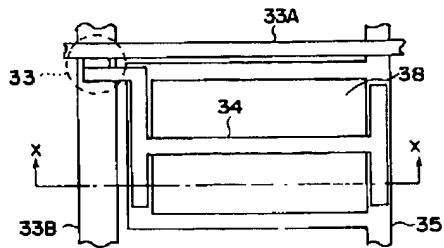


(C)

【図7】

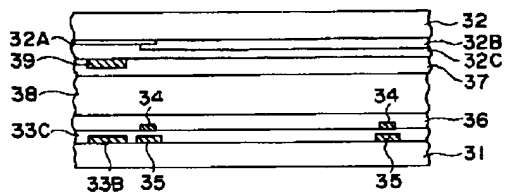


【図3】



33 : TFT 34 : 画素電極
33A : データバスライン 35 : 対向電極
33B : ゲートバスライン

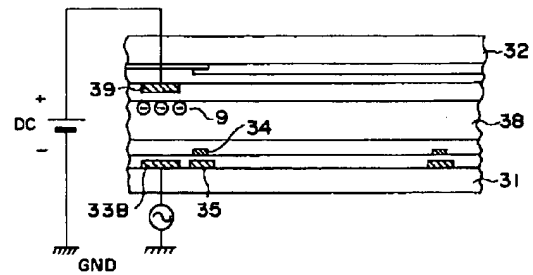
(A)



31 : ガラス基板 36, 37 : 配向膜
32 : 対向基板 39 : トラップ電極

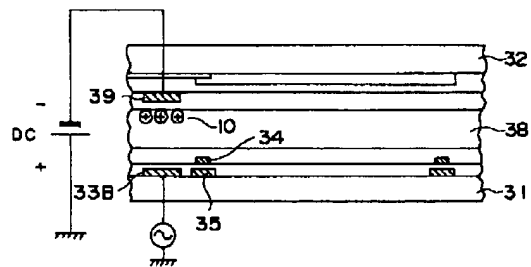
(B)

【図4】



DC : 直流電源

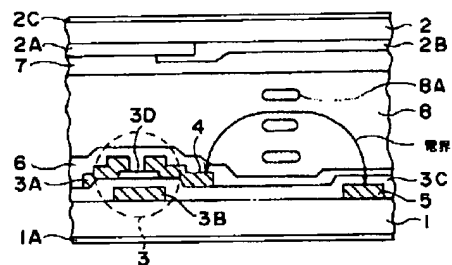
(A)



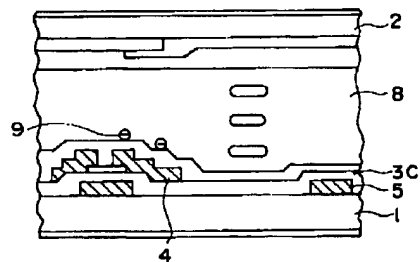
10 : 正イオン

(B)

【図8】

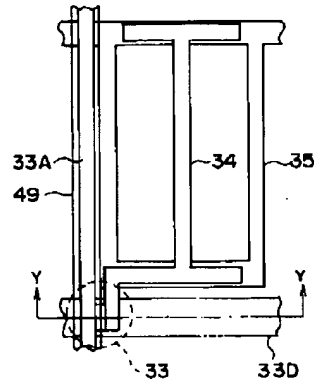


(A)



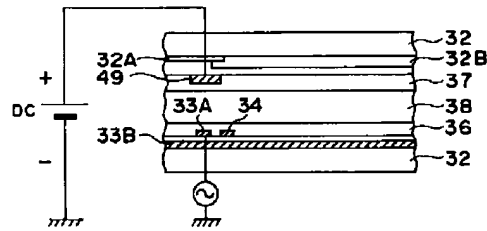
(B)

【図5】



49 : トラップ電極

(A)



(B)

フロントページの続き

(72)発明者 間山 剛宗
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 仲西 洋平
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内